AI 人工智能工业调节器

（适合温度、压力、流量、液位、湿度……的精确控制）

使用说明书

（V6.0）

一、概 叙

（一）主要特点

●人性化设计的操作方法，非常方便易学，并且不同功能档次的仪表操作相互兼容。
●包含国际上同类仪表的几乎所有功能，通用性强，技术成熟可靠。
●提供多个型号，无论是要求功能强大，还是要求价格经济，都能获得满意的选择。
●全球通用的85－264VAC输入范围开关电源或24VDC电源供电，并具备多种外型尺寸供客户选择。
●输入采用数字校正系统，内置常用热电偶和热电阻非线性校正表格，测量精确稳定。
●采用先进的AI人工智能调节算法，无超调，具备自整定（AT）功能。
●采用先进的模块化结构，提供丰富的输出规格，能广泛满足各种应用场合的需要，交货迅速且维护方便。
●通过ISO9002质量认证，品质可靠。具备符合要求的抗干扰性能。

注意事项

●本说明书介绍的是V6.0的AI系列人工智能工业调节器/温度控制器，本说明书介绍的功能有部分可能不适合其他版本仪表。仪表的型号及软件版本号在仪表上电时会在显示器上显示出来，用户使用时应注意不同型号和版本仪表之间的区别。务请用户仔细阅读本说明书，以正确使用及充分发挥本仪表的功能。
●AI仪表在使用前应对其输入、输出规格及功能要求来正确设置参数，只有配置好参数的仪表才能投入使用。
●对于使用V5.X或更早版本的老客户，请注意ctrL和oP1参数含义发生的变化。

（二）型号定义

AI系列仪表硬件采用了先进的模块化设计。基本型仪表最多允许安装4个模块，使用增强型侧板后，则最多可安装5个模块，模块种类多达10多种，部分模块还具有两种功能，并可为特殊要求的用户快速定制特殊功能的模块。

基本型号的AI仪表已提供丰富的功能满足绝大多数的用户要求。对于个别有特殊要求的用户，还提供了软件功能选项（需增加额外费用），这些功能另外提供说明书介绍，对仪表有这些特殊需求的用户才需要阅读。

AI系列人工智能工业调节器/温度控制器分为AI－708T（经济型）、AI－708（标准型）、AI－808（增强型）及AI－808P（程序型）等型号（AI系列仪表还有AI－708M多路巡检仪、AI－708H及AI－708Y型流量积算仪等其它类型仪表，另有说明书介绍）。仪表的输入方式可自由设置为热电偶、热电阻和线性电压（电流），输出及辅助功能采用模块，模块可以与仪表分别购买，自由组合。安装标准侧板时，每块仪表最多可配4个模块，选装增强型侧板时，则最多可安装5个模块。AI系列仪表型号共由10部分组成，例如：

AI－808	A	X	L2	N	S	L2	－F2	－3	－24VDC
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

这表示一台仪表基本功能为AI－808型，面板尺寸为96×96mm，主输出为线性电流输出模块，报警1为继电器触点输出模块，报警2没有安装，装有光电隔离的RS485通讯接口，配用增强型侧板，辅助输出装有继电器触点输出模块。有额外扩充的输入规格（F2型辐射式高温温度计）。有额外的3号软件功能。以下为仪表型号中10个部分的含义。

1、表示仪表基本功能

AI－708T（经济型仪表，除测量精度为较低的0.5级及无变送输出外，其余与AI－708功能基本相同）
AI－708（标准型仪表，具备位式调节和AI人工智能调节功能，多种报警模式及变送、通讯等功能）
AI－808（增强型仪表，除具备AI－708全部功能外，增加手动调节、手动自整定及位置比例输出等功能）
AI－808P（在AI－808基础上增加30段时间程序控制功能。）

2、表示仪表面板尺寸规格，仪表深度约为13.5mm(前部）+130mm(后部）

A（A2为光柱） 面板96×96mm，开口92×92mm
B 面板160×80mm（宽×高），横式，开口152×76mm
C（C2、C3为光柱）面板80×160mm（宽×高），竖式，开口76×152mm
D 面板72×72mm，开口68×68mm（插入深度为110mm）
D2 面板48×48mm，开口45×45mm（插入深度为110mm）
E 面板48×96mm（宽×高），开口45×92mm
F 面板96×48mm（宽×高），开口92×45mm

3、表示仪表主输出（OUT）安装的模块规格（可安装L2、L4、W1、W2、G、K1、K2、X等模块）

4、表示仪表报警1（AL1）安装的模块规格（可安装L2、L4、W1、W2、G、K1、V、U等模块）

5、表示仪表报警2（AL2）安装的模块规格（可安装L2、L4、W1、W2、G、V、U、I2等模块）

6、表示仪表辅助功能（COMM）安装的模块规格（可安装X、R、S、V、U等模块）

7、表示仪表辅助输出（OUT2）安装的模块规格（可安装L2、L4、W1、W2、G、K1、K2、X、V、U、I2等模块），须搭配增强型侧板（仪表价格将增加）方可安装此模块。

8、表示仪表扩充的分度表规格（如没有，则不写）。AI系列所有仪表都已存储了常用的7种热电偶、2种热电阻及多种的线性电压（电流）及电阻输入模式。但如果使用以上规格以外的输入信号，允许用户扩充一种输入规格，例如F2（高温辐射温度计）、WRe325、WRe526、R 、EA2、BA1、BA2及开方输入等等。

9、表示仪表扩充软件模块功能（如没有，则不写），详见说明书后文介绍。

10、表示仪表供电电源，不写表示使用85－265VAC电源，24VDC表示使用20－32VDC电源。

常用的模块功能如下：

N （或不写）没有安装模块

L2 继电器常开+常闭触点开关（压敏电阻吸收）输出模块（容量：30VDC/1A，264VAC/1A）

L4 大容量长寿命继电器常开触点开关（阻容吸收）输出模块（容量：30VDC/2A，264VAC/2A）

W 1（W 2） 可控硅无触点常开式（W2为常闭式）输出模块（容量：85－264VAC/0.2A，“ 烧不坏 ”特点）

G 固态继电器驱动电压输出模块（DC 12V/30mA时间比例输出）

K1 单路可控硅过零触发输出模块（可触发5－500A电流的双向或二个单向反并联的可控硅，“ 烧不坏 ”特点）

K2 双路可控硅过零触发输出模块（可用于三相电路，“ 烧不坏 ”特点）

X 光电隔离的线性电流输出模块（连续0－22mA输出，可任意编程0－10mA、4－20mA等）

S 光电隔离RS485通讯接口模块；R 光电隔离RS232通讯接口模块

V24 隔离的24V/50mA直流电压输出，可供变送器使用。也可提供24V以下其它电压规格。

U5 非隔离的5V/25mA直流电压输出，可为阀门位置反馈电位器提供驱动电源。

V20 电源隔离器，+8、-12V/25mA直流电压输出，可为S、X、I2等模块提供隔离电源。

I1／I2 外部数字/频率/控制输入接口。

（三）不同型号仪表的功能区别

AI人工智能工业调节器仪表包括AI-708T（经济型）、AI-708（普及型）、AI-808（增强型）和AI-808P（程序型）等4种型号仪表。

AI－708型是普及型仪表，它具备0.2级精度，可编程输入规格，通过参数设置即可选择热电偶、热电阻、线性电阻和电压（电流）的输入，具备位式调节、AI人工智能调节、通讯、变送和上限、下限、正偏差、负偏差等报警功能，具有可编程模块化输出，支持时间比例（继电器触点开关、SSR电压、可控硅无触点开关及单相/三相可控硅过零触发信号等）和线性电流（包括0－10mA及4－20mA等）等多种输出方式。适合在化工、石化、火电、制药、冶金等行业作高精度测量显示、变送、二、三、四位式调节或报警等用途，或在轻工、机械、热处理及实验设备等行业用于温度控制，其AI人工智能调节功能可实现极为理想的温度控制。

AI－708T是低价格的经济型仪表，它测量精度较低，为0.5级，不提供电流变送输出功能，其部分输入规格与其它仪表不同（详见Sn参数说明），此外其功能上与AI－708型仪表相同。其价格低廉，是低档数显表升级的理想选择。后文在介绍仪表操作时，不会专门提到AI－708T，请依照AI－708的使用方法使用该仪表。

AI－808型除具备AI－708的全部功能及特点外，还具备外给定、手动/自动切换操作、手动自整定及显示输出值等功能。具备能直接控制阀门的位置比例输出（伺服放大器）功能，也可独立做手动操作器或伺服放大器用，此外还具备可控硅移相触发输出功能，可节省可控硅移相触发器，适合在化工、石化、火电、制药、冶金……等所有行业做高精度调节器用，能精确控制温度、压力、流量、液位等各种物理量。。

AI－808P是在AI－808基础上增加30段程序控制功能，此外其程序容量大大增加，还可以实现许多特殊功能。

为简化仪表型号种类，今后将不再介绍AI系列仪表中过去常用的AI－708J（简易型）和AI-708P（程序型）仪表。建议用户用AI-708或AI-708T替代AI-708J，用AI-808P替代AI-708P。AI-808P不仅功能更强大，并具备一个AI-708P兼容模式（CF参数G位），置1时，仪表操作完全兼容AI-708P，使用户也可按AI-708P的习惯操作AI-808P。

（四）模块功能的进一步说明

AI系列仪表具备4－5个功能模块插座，通过安装不同的模块，来实现不同类型的输出规格及功能要求。

主输出（OUT）：通常是用于仪表调节器的输出，如果仪表被配置为变送器（调节方式设置为位式调节而输出被定义为电流输出时）方式，则OUT作为变送输出。

报警1（AL1）：通常它被用于报警1输出，对于AI－808P它同时作为事件输出1，但在使用三相可控硅直接触发输出时（oP1=3），它和OUT输出同步，用于过零触发三相可控硅。在位置比例输出（直接阀门控制）方式下，它用于控制阀门反转（OUT输出作为正转）。

报警2（AL2）：通常用于报警2输出，对于AI－808P它同时作为事件输出2），不做报警使用时，可作为外部开关量输入，用于执行手动/自动切换或启动/停止程序运行等功能。

辅助功能（COMM）：可安装S模块（RS485通讯接口）用于通讯，或安装X模块用于变送输出，也可安装电压输出模块给外部传感器供电。

辅助输出（OUT2）：用户选装增强型侧板（Z）时方可安装OUT2模块，在同时需要加热/致冷输出的控制场合，可安装L2、L4、G、K1，I2用于致冷输出或开关量输入，或作为第3路报警输出。

电压输出模块为外部的传感器、变送器提供电源，这种模块可安装在任何模块插座上，但通常建议安装在COMM或OUT2的位置上，以便统一接线方式。

模块安装通常是根据用户订货时的要求，在仪表交货前就已安装好，并正确设置了相应的参数。但用户也可自行更换模块（如模块损坏或需要变更功能时）。更换模块时可将仪表机芯抽出，用小的一字螺丝刀小心在原有模块与主板插座接缝处小心撬开，拆下原有模块，再按标示装上新的模块。如果模块种类改变，有时还需要改变参数（见oP1参数及CF参数的介绍）。

注意事项

（1）主输出安装的模块应和oP1参数的设置对应：其中特别要注意的是，如果在主输出上安装继电器模块时，应先将仪表oP1参数按要求设置为0、3、5或6，如果设置为1、2或4（此时应安装电流输出模块），则会导致继电器振荡而发出尖叫声。

（2）对于输出采用阻容吸收火花的继电器触点输出模块L4，由于其触点两端并联有0.01uf的电容，因此即使在断开时，在220VAC/50Hz条件下仍可产生约0.7mA的漏电流，所以L4可能无法控制一些小功率的器件，如高灵敏度的中间继电器。此外，不要用仪表内部继电器直接控制380VAC电压，如果有需要则应加中间继电器。

（3）一些模块例如V24（24V电压输出）、S（RS485通讯接口）、X（隔离的线性电流输出）及I2（频率/开关量输入，其12V输出电压是隔离的），其输入输出端子都与仪表输入回路即主线路电气相互隔离，但这些模块都需要使用仪表内部提供的隔离电源，如果用户同时安装了上述2个具隔离功能的模块，则这2个模块相互之间不能实现电气隔离，因为它们共用了隔离部分的电源。例如：在仪表主输出安装了X模块，在辅助功能上安装了S模块，则X与S两模块之间不能隔离。为使X与S模块之间相互隔离，可将其中一个模块（如S模块）与V20模块组合使用。V20模块可以将主板上的电源用高频振荡的方式转换为±12V的隔离电源，提供给X、I2、S等模块使用，而V24由于V24模块耗电较大，不要将它和V20模块组合使用。用户同时安装V24、S、R、X或I2等模块中任意2个时，如果需要相互保持隔离，需要将其中一个与V20组合使用。当使用了V20时，由于模块高度较高，所以不适合E、F面板尺寸的仪表。对于继电器触点输出及可控硅无触点开关输出，则都与其它电路相互隔离，并且不受安装其它模块与否的限制，而SSR电压输出则与输入回路无法隔离，因为通常的SSR本身都具有隔离功能。

（4）对于输出用于控制交流接触器的场合，推荐使用W1（无触点常开型开关）模块，由于采用了新的保护技术，相比以往常用的继电器触点输出模块而言，具备寿命长、无火花等优点，可大大降低设备的干扰火花，同时增加仪表工作的可靠性。

（五）仪表维护

仪表每年应进行一次计量检定，如果仪表误差超出范围，通常都是由于潮湿、灰尘或腐蚀气体所导致，可对仪表内部进行清洁及干燥处理，通常这样都能解决问题，尽量不要采用修改Sc参数的方法来进行修正仪表误差。AI系列仪表是一种免维护仪表，不提供用户重新校正仪表的操作，它采用自动调零技术可长期使用不会产生任何零漂，采用数字校正技术则消除了稳定性较差的可调电阻，所以仪表本身不会因使用时间增加而产生误差，一般的误差可能来自潮湿和腐蚀造成，应通过干燥和清洁来恢复精度而非重新校正。如果干燥和清洁无法恢复精度，应将此仪表视同故障仪表送回厂方检修。

AI系列仪表可提供自产品出厂日起18个月的免费维修，如果是用户使用不当造成的损坏，或已超过保修期，则需适当收取维修费用。对于AI-808和AI-808P型仪表，在另外支付适当费用的条件下，厂方可提供5年免费保修服务，而且即使是用户使用不当造成的损坏，只要不是恶意造成，厂方也提供免费维修。

如使用中遇到任何问题，可拨打800-858-2033的免费电话获得技术咨询服务，我们将非常乐意尽力为您解决所有问题。

二、技术规格

●**输入规格（一台仪表即可兼容）：**

热电偶：K、S、R、E、J、T、B、N

热电阻：Cu50、Pt100

线性电压：0－5V、1－5V、0－1V、0－100mV、0－20mV等

线性电流（需外接分流电阻）：0－10mA、0－20mA、4－20mA等

扩充规格：在保留上述输入规格基础上，允许用户指定一种额外输入规格（可能需要提供分度表）

●**测量范围：**

K(-50－+1300℃)、S(-50－+1700℃)、R(-50－+1650℃)、T(-200－+350℃)

E(0－800℃)、J(0－1000℃)、B(0－1800℃)、N(0－1300℃)

Cu50(-50－+150℃) 、Pt100(-200－+600℃)

线性输入：-1999－+9999由用户定义

●**测量精度：**0.2级（热电阻、线性电压、线性电流及热电偶输入且采用铜电阻补偿或冰点补偿冷端时）

0.2%FS±2.0℃（热电偶输入且采用仪表内部元件测温补偿冷端时）

0.5级（仅AI－708T型）

●**响应时间：**≤0.5秒（设置数字滤波参数dL=0时）

注：仪表对B分度号热电偶在0－600℃范围时可进行测量，但测量精度无法达到0.2级，在600－1800℃范围可保证0.2级测量精度。

●**调节方式：**

位式调节方式（回差可调）

AI人工智能调节，包含模糊逻辑PID调节及参数自整定功能的先进控制算法（708J除外）

●**输出规格（模块化）：**

继电器触点开关输出（常开+常闭）：264VAC/1A或30VDC/1A

可控硅无触点开关输出（常开或常闭）：85－264VAC/0.2A（持续），2A（20mS瞬时，重复周期大于5S）

SSR电压输出：12VDC/30mA (用于驱动SSR固态继电器)

可控硅触发输出：可触发5－500A的双向可控硅、2个单向可控硅方并连接或可控硅功率模块

线性电流输出：0－10mA或4－20mA 可定义 (输出电压≥11V)

●**报警功能**：上限、下限、正偏差、负偏差等4种方式

●**报警输出**：2路模块化输出

●**手动功能**：自动／手动双向无扰动切换（仅AI－808系列具备此功能)

●**电源**：85－264VAC／50－60Hz

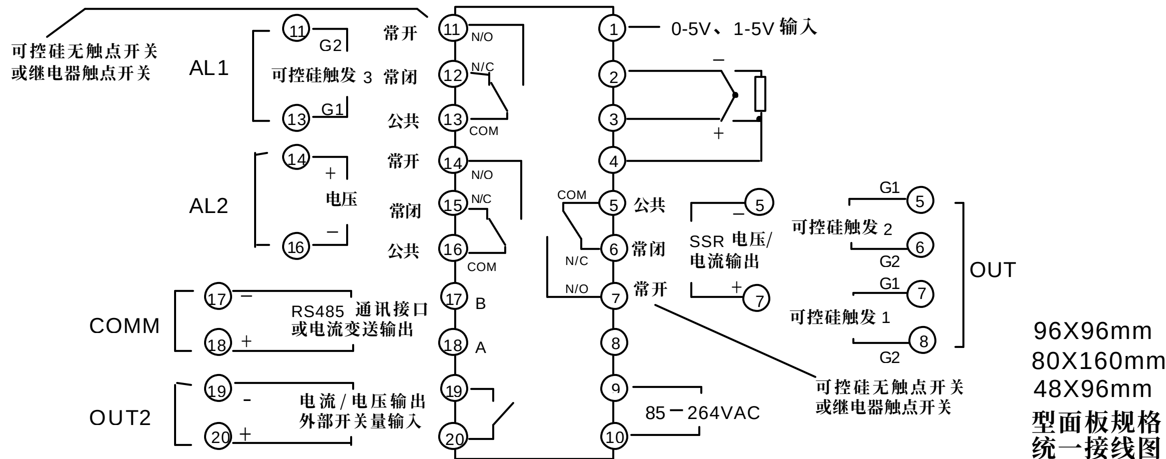
●**电源消耗**：≤5W

●**环境温度**：0－50℃

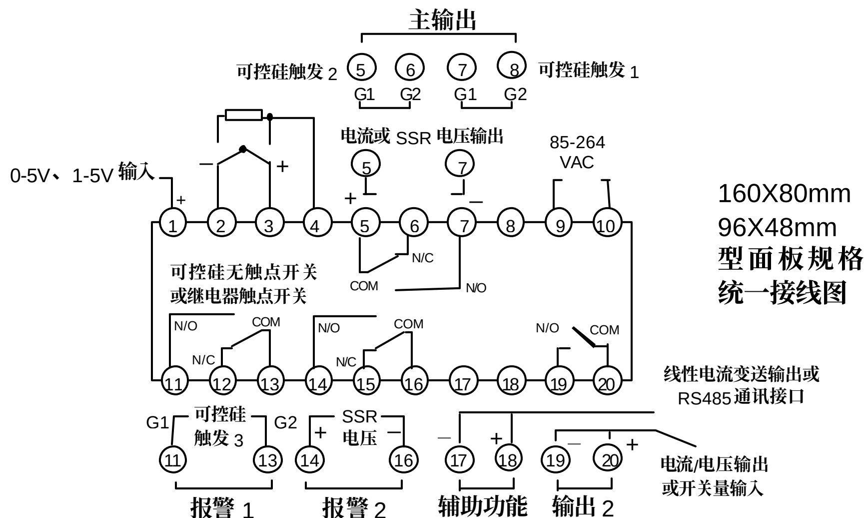
●**面板尺寸**：96×96mm、160×80mm、80×160mm、48×96mm、96×48mm可选

●**开口尺寸**：92×92mm、152×76mm、76×152mm、45×92mm、92×45mm

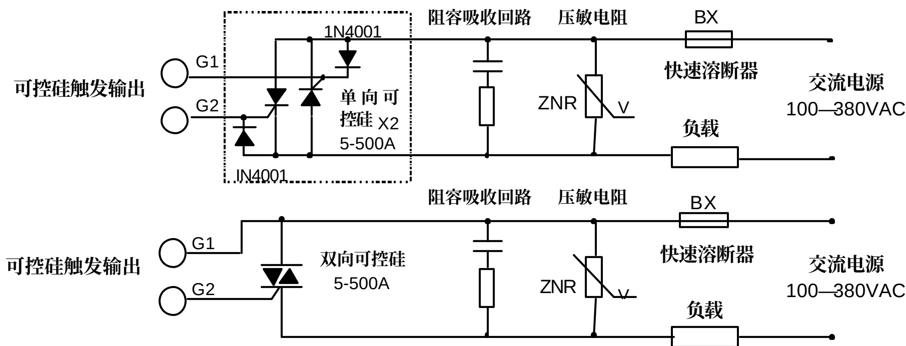
三、仪表接线



注：线性电压量程在1V以下的由3,2端输入，0－5V及1－5V的信号由1,2端输入。4－20mA线性电流输入可分别用250欧或50欧电阻变为1-5V或0.2-1V电压信号，然后从1、2端或3、2端输入。为配合将来升级到第二代模块，OUT位置的电流/电压由7+、8-改为由7+、5-输出，但在目前的过渡期，这两种接线方式均可使用，但推荐用后者。



注：线性电压量程在1V以下的由3,2端输入，0－5V及1－5V的信号由1,2端输入。4－20mA线性电流输入可分别用250欧或50欧电阻变为1-5V或0.2-1V电压信号，然后从1、2端或3、2端输入。



可控硅触发输出时接线图

注：1、根据负载的电压及电流大小选择压敏电阻以保护可控硅，负载为感性或采用移相触发时，必须加阻容吸收。2、推荐使用可控硅功率模块，一个功率模块内部包含2个单向可控硅，如图中虚线部分；3，新一代AI系列仪表触发模块具备“烧不坏”功能，使用方便可靠。4、采用K5型调相触发输出模块也用以上接线图，但交流电源范围缩小为220VAC-380VAC，且电源频率必须为50Hz。

利用接线方式选择热电偶冷端补偿模式

如果采用热电偶作为输入信号时，根据热电偶测温原理，需要对热电偶冷端进行温度补偿方可准确测量，AI仪表可测量仪表周围环境温度对热电偶冷端进行自动补偿，但由于测量元件的误差及仪表本身发热原因（仪表接线端子上温度往往同步升高）常导致自动补偿方式偏差较大。故在用热电偶测量温度精度要求达到0.2级时，应采用铜电阻补偿。

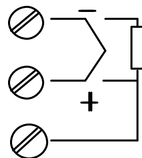
AI仪表的软件可通过不同的接线方式选择多种补偿模式，提供完善的热电偶冷端补偿方案。

（1）内部自动补偿：仪表出厂时均采用这种模式，能满足大多数工业应用。但由于感温器安装在仪表内部，易受仪表内部发热影响，同时也受补偿导线接线及周围环境（如有可控硅散热器）的影响。其对测量造成的不一致性在条件最坏时可能达2－4℃。

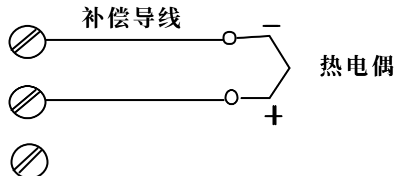
（2）外接Cu50型铜电阻传感器进行补偿：补偿精度高。对测量精度要求高的用户可另外购买一只小型Cu50型铜电阻，并最好外置一只接线盒，将铜电阻及热电偶冷端都放在一起并远离各种发热物体。由补偿造成的测量不一致性一般小于0.5℃，要求测量精度为0.2级的用户应使用该种方法。接上Cu50后，由于Cu50本身误差原因可能造成室温有少许误差，可用Sc参数加以修正。

如果将外接的铜电阻改为精密固定电阻，可实现恒温槽补偿。例如外接60欧固定电阻，查Cu50分度表可得补偿温度为46.6℃，此时将热偶冷端放置在控制温度为46.6℃的恒温槽中也可获得精确补偿，其补偿精度优于铜电阻。如果将外接的电阻改为短路线，可实现冰点补偿，此时要求将热电偶冷端（热电偶或补偿导线与普通导线连接处）放置在冰水混合物（0℃）内。补偿精度很高，在确保冰点正确及补偿导线精度的情况下误差可做到0.1℃以下。

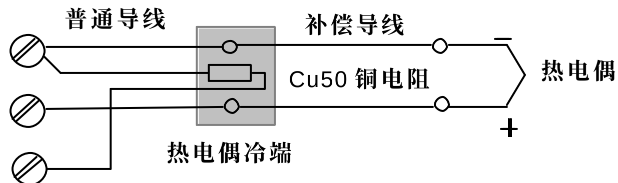
2种补偿模式接线图如下：



仪表对应接线图



（1）内部自动补偿模式（补偿导线直接接到接线端子上）



（2）外接铜电阻自动补偿模式

注：热电偶冷端接线盒最好远离发热物体

四、面板说明及操作说明

① 输出指示灯

② 报警 1 指示灯

③ 报警 2 指示灯

④ 手动调节指示灯

⑤ 显示转换(兼参数设置进入)

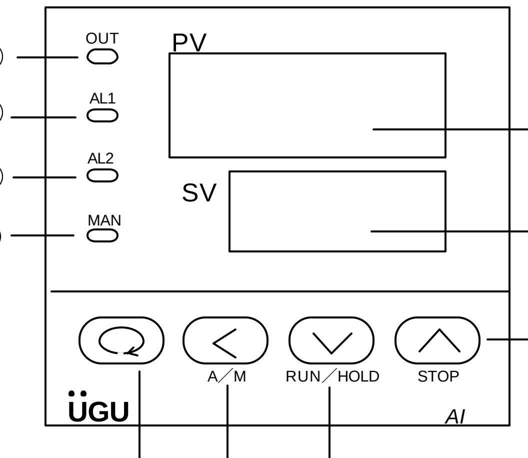
⑥ 数据移位（兼手动/自动切换及程序设置进入）

⑦ 数据减少键（兼程序运行/暂停操作）

⑧ 数据增加键（兼程序停止操作）

⑨ 给定值显示窗

⑩ 测量值显示窗



（一）显示状态

仪表上电
第1段程序起点
给定值为800.5
C-01
800.5
2 秒
下一
程序
⑥
测量值为800.0
给定值为800.5
800.0
800.5
①
输出值为60%
（自动状态）
800.0
A 60
②
A/M
输出值为60%
（手动状态）
800.0
60
2 秒
上限报警参数值为1005
下一
参数
HI AL
1005
⑤
2 秒
段设定时间为800分
已运行时间为700分
800
700
④
当前运行程序段为
第15段
StEP
15
③

注意：不是所有型号仪表都有以上图形描述的显示状态，依据功能不同，AI－708只有①、⑤两种状态，AI－808有①、②、⑤三种显示状态，而AI－808P则具备以上所有显示状态。

仪表上电后，将进入显示状态①，此时仪表上显示窗口显示测量值（PV），下显示窗口显示给定值（SV）。对于AI－808/808P型仪表，按Ⓠ键可切换到显示状态②，此时下显示窗显示输出值。状态①、②同为仪表的基本状态，在基本状态下，SV窗口能用交替显示的字符来表示系统某些状态，如下：

1、输入的测量信号超出量程（因传感器规格设置错误、输入断线或短路均可能引起）时，则闪动显示“orAL”。此时仪表将自动停止控制，并将输出固定在参数oPL定义的值上。

2、有报警发生时，可分别显示“HIAL”、“LoAL”、“dHAL”或“dLAL”，分别表示发生了上限报警、下限报警、正偏差报警和负偏差报警。报警闪动的功能是可以关闭的（参看ALP参数的设置），将报警作为控制时，可关闭报警字符闪动功能以避免过多的闪动。

3、对于AI－808P程序型仪表，字符闪动还表示程序运行状态。当程序正常运行时（run状态），无闪动字符，而当程序分别处于停止状态、暂停状态和准备状态时，则分别闪动“StoP”，“HoLd”和“rdy”字符。

仪表面板上还有4个LED指示灯，其含义分别如下：

OUT**输出指示灯：**输出指示在线性电流输出时通过亮/暗变化反映输出电流的大小，在SSR电压输出（时间比例方式）时，通过闪动时间比例反映输出大小。

AL1**报警指示灯：**当报警/事件1动作时该灯亮。

AL2**报警指示灯：**当报警/事件2动作时该灯亮。

MAN指示灯（仅808/808P用）灭，表示仪表处于自动调节状态；MAN指示灯亮，表示仪表处于手动输出状态。

（二）基本使用操作

1、**显示切换**：按(↺)键可以切换不同的显示状态。AI－808可在①、②两种状态下切换，AI－808P可在①、②、③、④等4种状态下切换，AI－708只有显示状态①，无需切换。

2、**修改数据**：如果参数锁没有锁上，仪表下显示窗显示的数值除AI－808/808P显示的自动输出值，AI－808P显示的已运行时间和给定值不可直接修改改外，其余数据均可通过按(<)、(∨)或(∧)键来修改下显示窗口显示的数值。例如：需要设置给定值时（AI－708/808型），可将仪表切换到显示状态①，即可通过按(<)、(∨)或(∧)键来修改给定值。AI仪表同时具备数据快速增减法和小数点移位法。按(∨)键减小数据，按(∧)键增加数据，可修改数值位的小数点同时闪动（如同光标）。按键并保持不放，可以快速地增加/减少数值，并且速度会随小数点会右移自动加快（3级速度）。而按(<)键则可直接移动修改数据的位置（光标），操作快捷。

3、**手动/自动切换（仅适用AI－808/808P）**：在显示状态②下，按A/M键（即(<)键），可以使仪表在自动及手动两种状态下进行无扰动切换。在显示状态②且仪表处于手动状态下，直接按(∧)键或(∨)键可增加及减少手动输出值。通过对run参数设置（详见后文），也可使仪表不允许由面板按键操作来切换至手动状态，以防止误入手动状态。

4、**设置参数**：在基本状态（显示状态①或②）下按(↺)键并保持约2秒钟，即进入参数设置状态（显示状态⑤）。在参数设置状态下按(↺)键，仪表将依次显示各参数，例如上限报警值HIAL、参数锁Loc等等，对于配置好并锁上参数锁的仪表，只出现操作工需要用到的参数（现场参数）。用(∨)、(∧)、(<)等键可修改参数值。按(<)键并保持不放，可返回显示上一参数。先按(<)键不放接着再按(↺)键可退出设置参数状态。如果没有按键操作，约30秒钟后会自动退出设置参数状态。如果参数被锁上（后文介绍），则只能显示被EP参数定义的现场参数（可由用户定义的，工作现场经常需要使用的参数及程序），而无法看到其它的参数。不过，至少能看到Loc参数显示出来。

（三）AI 人工智能调节及自整定(AT)操作

AI系列仪表采用的AI人工智能调节方式，是采用模糊规则进行PID调节的一种新型算法，与一般PID调节器相比，它能在降低超调的同时又提高了响应速度。一般PID算法能精确控制被调节对象，但有超调大，PID参数较难确定，对扰动恢复慢等缺点，对一些大滞后及控制对象不稳定的控制，效果难以让人满意。而采用模糊理论设计的模糊调节算法，能适应大滞后对象，超调小，易确定参数，但控制精度比较差，控制曲线会产生微小锯齿。AI人工智能算法则一方面对PID算法加以改进，如在PID调节中加入新的微分积分作用；另一方面又采用模糊调节规则，在误差大时，运用模糊算法进行调节，以彻底消除PID饱和积分现象，当误差趋小时，采用改进后的PID算法进行调节。具有无超调、高控制精度、参数确定简单、对复杂对象也能获得较好的控制效果等特点。此外AI人工智能调节算法还具备学习功能，能自动学习系统特性，自整定完成后，即使初次控制时效果可能较差，但第二次使用则能获得非常精确的控制。

使用AI人工智能调节方式且初次使用时，可启动自整定功能来协助确定M 5、P、t等控制参数。初次启动自整定时，可将仪表切换到显示状态①下，按(<)键并保持约2秒钟，此时仪表下显示器将闪动显示“ At ”字样，表明仪表已进入自整定状态。自整定时，仪表执行位式调节，经2－3次振荡后，仪表内部微处理器根据位式控制产生的振荡，分析其周期、幅度及波型来自动计算出M 5、P、t等控制参数。如果在自整定过程中要提前放弃自整定，可再按(<)键并保持约2秒钟，使仪表下显示器停止闪动“ At ”字样即可。视不同系统，自整定需要的时间可从数秒至数小时不等。仪表在自整定成功结束后，会将参数CtrL设置为3（出厂时为1）或4，这样今后无法从面板再按(<)键启动自整定，可以避免人为的误操作再次启动自整定。**已启动过一次自整定功能的仪表如果今后还要启动自整定时，可以用将参数CtrL设置为2的方法进行启动（参见后文“ 参数功能 ”说明）**。

系统在不同给定值下整定得出的参数值不完全相同，执行自整定功能前，应先将给定值设置在最常用值或是中间值上，再执行启动自整定的操作功能。参数CtI（控制周期）及dF（回差)的设置，对自整定过程有影响，一般来说，这2

个参数的设定值越小，理论上自整定参数准确度越高。但dF值如果过小，则仪表可能因输入波动而在给定值附近引起位式调节的误动作，这样反而可能整定出彻底错误的参数。推荐Ctl=0-2，dF=0.3（AI－708T型仪表推荐dF=0.8）。

AI仪表的自整定功能整定出的参数具备较高的准确度，可满足超过95%用户的使用要求，但由于自动化控制对象的复杂性，对于一些特殊应用场合，自整定出的参数可能并不是最佳值，所以也可能需要人工调整MPT参数。在以下场合自整定结果可能无法满意：（1）一个电炉分多段控制加热，但各段之间相互影响，整定的M 5参数常常偏大；（2）滞后时间很长的系统；（3）使用行程时间长的阀门来控制响应快速的物理量（例如流量、某些压力等），自整定的P、t值常常偏大。用手动自整定则可获得较准确的结果；（4）采用接触器或电磁阀等一类机械开关进行控制而且Ctl参数设置过大；（5）其他特殊的系统，如非线性或时变型系统。如果正确地操作自整定而无法获得满意的控制，可人为修改M 5、P、t参数。人工调整时，注意观察系统响应曲线，如果是短周期（与自整定或位式调节时振荡周期相当或略长）振荡，可减小P（优先），加大M 5及t；如果是长周期（数倍于位式调节时振荡周期），可加大M 5（优先），加大P，t；如果无振荡而是静差太大，可减小M 5（优先），加大P；如果最后能稳定控制但时间太长，可减小t（优先），加大P，减小M 5。调试时还可用逐试法，即将MPT参数之一增加或减少30－50%，如果控制效果变好，则继续增加或减少该参数，否则往反方向调整，直到效果满足要求。一般可先修改M 5，如果无法满足要求再依次修改P、t和ctl参数，直到满足要求为止。此外也可拨打厂方提供的技术支持免费电话。

手动自整定（仅适用AI－808/808P）：由于自整定执行时采用位式调节，其输出将定位在由参数oPL及oPH定义的位置。在一些输出不允许大幅度变化的场合，如某些执行器采用调节阀的场合，常规的自整定并不适宜。对此AI－808型仪表具有手动自整定模式。方法是用先用手动方式进行调节，等手动调节基本稳定后，再在手动状态下启动自整定，这样仪表的输出值将限制在当前手动值+10%及-10%的范围而不是oPL及oPH定义的范围，从而避免了生产现场不允许的阀门大幅度变化现象。此外，当被控物理量响应快速时，手动自整定方式能获得更准确的自整定结果。

（四）程序操作（仅适用 AI—808P 型）

1、**设置程序**：在显示状态①下按(<)键一下即放开，仪表就进入设置程序状态。仪表首先显示的是当前运行段起始给定值，可按(<)、(∨)和(∧)键修改数据。按(Q)键则显示下一个要设置的程序值（当前段时间）来，每段程序按给定值和时间的顺序依次排列。按(<)并保持不放2秒以上，返回设置上一数据，先按(<)键再接着按(Q)键可退出设置程序状态。仪表允许在程序运行时修改程序。在运行中，在恒温段，如果要升高（或降低）当前给定值，则要同时升高（或降低）当前段给定值及下一段给定值。如果要增加或缩短保温时间，则可增加或减少当前段的段时间。在升、降温段如果要改变升、降温斜率，可根据需要改变段时间，当前段给定温度及下一段的给定温度。

2、**运行／暂停**(run/HoLd)**程序**：在显示状态①下，如果程序处于停止状态（下显示器交替显示“StoP”），按(∨)键并保持约2秒钟，仪表下显示器将显示“run”的符号，则仪表开始运行程序。在运行状态下按(∨)键并保持约2秒钟，仪表下显示器将显示“HoLd”的符号，则仪表进入暂停状态。暂停时仪表仍执行控制，并将数值控制在暂停时的给定值上，但时间停止增加，运行时间及给定值均不会变化。在暂停状态下按(∨)键并保持约2秒钟，仪表下显示器将显示“run”的符号，则仪表又重新运行。

3、**停止**(StoP)**程序运行**：在显示状态①下，如果程序处于运行或暂停状态，按“(∧)”键保持2秒左右，则仪表下显示器将显示“StoP”的符号，此时仪表进入停止状态，同时参数StEP被修改为1，并清除事件输出及停止控制。

4、**修改程序运行段号**StEP：通常StEP随着程序的执行自动增加或跳转，无需人为干涉。有时有特殊因素，在程序运行中有时希望从程序的某一段开始运行，或者直接跳到某一段执行程序，例如当前程序已运行到第4段，但用户需要提前结束该段而运行第5段，则可将显示切换到程序段显示状态下（状态③），当相应参数锁未锁上时，可通过按(∨)、(∧)等键进行修改StEP值来实现。一旦人为改变StEP数值，段运行时间将被清除为0，程序从新段的起始位置开始执行。如果没有改变StEP值就按(Q)退出，则不影响程序运行。

五、功能及设置

（一）参数功能说明

AI仪表通过参数来定义仪表的输入、输出、报警、通讯及控制方式。以下为参数功能表：

参数代号	参数含义	说明	设置范围
HIAL	上限报警	测量值大于HIAL+dF值时仪表将产生上限报警。测量值小于HIAL-dF值时，仪表将解除上限报警。设置HIAL到其最大值（9999）可避免产生报警作用。 每种报警可自由定义为控制报警1（AL1）、报警2（AL2）或辅助输出（OUT2）动作（参见后文参数ALP的说明）。	-1999－+9999℃或1定义单位
LoAL	下限报警	当测量值小于LoAL-dF时产生下限报警，当测量值大于LoAL+dF时下限报警解除。设置LoAL到其最小值（-1999）可避免产生报警作用。	同上
dHAL	正偏差报警	采用AI人工智能调节时，当偏差（测量值PV减给定值SV）大于dHAL+dF时产生正偏差报警。当偏差小于dHAL-dF时正偏差报警解除。设置dHAL=9999（温度时为999.9℃）时，正偏差报警功能被取消。 采用位式调节时，则dHAL和dLAL分别作为第二个上限和下限绝对值报警。	0－999.9℃或0－9999定义单位
dLAL	负偏差报警	采用AI人工智能调节时，当负偏差（给定值SV减测量值PV）大于dLAL+dF时产生负偏差报警，当负偏差小于dLAL-dF时负偏差报警解除。设置dLAL=9999（温度时为999.9℃）时，负偏差报警功能被取消。	同上

dF	回差(死区、滞环)	回差用于避免因测量输入值波动而导致位式调节频繁通断或报警频繁产生／解除。 例如：dF参数对上限报警控制的影响如下，假定上限报警参数HIAL为800℃，dF参数为2.0℃： （1）仪表在正常状态，当测量温度值大于802℃时（HIAL+dF)时，才进入上限报警状态。 （2）仪表在上限报警状态时，则当测量温度值小于798℃(HIAL -dF)时，仪表才解除报警状态。 又如：仪表在采用位式调节或自整定时，假定给定值SV为700℃，dF参数设置为0.5℃，以反作用调节(加热控制)为例： （1）输出在接通状态时，当测量温度值大于700.5℃时(SV+dF)时关断。 （2）输出在关断状态时，则当测量温度值小于699.5℃(SV-dF)时，才重新接通进行加热。 对采用位式调节而言，dF值越大，通断周期越长，控制精度越低。反之，dF值越小，通断周期越短，控制精度较高，但容易因输入波动而产生误动作，使继电器或接触器等机械开关寿命降低。 dF参数对AI人工智能调节没有影响。但自整定参数时，由于也是位式调节，所以dF会影响自整定结果，一般dF值越小，自整定精度越高，但应避免测量值因受干扰跳动造成误动作。如果测量值数字跳动过大，应先加大数字滤波参数dL值，使得测量值跳动小于2－5个数字，然后可将dF设置为等于测量值的瞬间跳动值为佳。	0－200.0℃或0－2000定义单位

CtrL	控制方式	CtrL=0，采用位式调节（ON－OFF），只适合要求不高的场合进行控制时采用。 CtrL=1，采用AI人工智能调节/PID 调节，该设置下，允许从面板启动执行自整定功能。 CtrL=2，启动自整定参数功能，自整定结束后会自动设置为3或4。 CtrL=3，采用AI人工智能调节，自整定结束后，仪表自动进入该设置，该设置下不允许从面板启动自整定参数功能。以防止误操作重复启动自整定。 CtrL=4，该方式下与CtrL=3时基本相同，但其P参数定义为原来的10倍，即在CtrL=3时，P=5，则CtrL=5时，设置P=50时二者有相同的控制结果。在对极快速变化的温度（每秒变化200℃以上），或快速变化的压力、流量的控制，还有变频调速器控制水压等控制场合，在CtrL=1、3时，其P值都很小，有时甚至要小于1才能满足控制需要，此时如果设置CtrL=4，则可将P参数放大10倍，获得更精细的控制。 CtrL=5（仅适用AI－808），仪表将测量值直接作为输出值输出，可作为手动操作器或伺服放大器使用，如计算机控制系统中的后备手操器，使用方法详见后文说明。	0－5

M5	保持参数	M5 、P、t、CtI等参数为AI人工智能调节算法的控制参数，对位式调节方式（CtrL=0时）或AI－708J型仪表，这些参数不起作用。由于在工业控制中温度的控制难度较大，应用也最广泛，故以温度为例介绍参数定义。该算法也完全适合压力、流量、物位、湿度等各种不同的控制对象。 M 5 定义为输出值变化为5%时，控制对象基本稳定后测量值的差值。5表示输出值变化量为5%，同一系统的M 5参数一般会随测量值有所变化，应取工作点附近为准。 例如某电炉温度控制，工作点为700℃，为找出最佳M 5值，假定输出保持为50%时，电炉温度最后稳定在700℃左右，而55%输出时，电炉温度最后稳定在750℃左右。则最佳参数值可按以下公式计算： M 5＝750-700＝50.0（℃） M 5参数值主要决定调节算法中积分作用，和PID调节的积分时间类同。M 5值越小，系统积分作用越强。M 5值越大，积分作用越弱（积分时间增加）。 设置M 5=0时，系统取消积分作用及AI人工智能调节功能。调节部分成为一个比例微分（PD）调节器，这时仪表可在串级调节中作为副调节器使用。	0－9999 ℃或1定义单位

P	速率参数	P与每秒内仪表输出变化100％时测量值对应变化的大小成反比，当CtrL=1或3时，其数值定义如下： P＝1000÷每秒测量值升高值（测量值单位是0.1℃或1个定义单位） 如仪表以100%功率加热并假定没有散热时，电炉每秒升1℃，则： P＝1000÷10＝100 P值类似PID调节器的比例带，但变化相反。P值越大，比例、微分作用成正比增强，而P值越小，比例、微分作用相应减弱。P参数与积分作用无关。 当CtrL=5时：P参数设置将增大10倍，以上的例子中应设置P=1000。	1－9999
t	滞后时间	对于工业控制而言，被控系统的滞后效应是影响控制效果的主要因素，系统滞后时间越大，要获得理想的控制效果就越困难，滞后时间参数t是AI人工智能算法相对标准PID算法而引进的新的重要参数，AI系列仪表能根据t参数来进行一些模糊规则运算，以便能较完善地解决超调现象及振荡现象，同时使控制响应速度最佳。 t定义为假定没有散热，电炉以某功率开始升温，当其升温速率达到最大值63.5％时所需的时间。AI系列仪表中t参数值单位是秒。 t参数对控制的比例、积分、微分均起影响作用，t越小，则比例和积分作用均成正比增强，而微分作用相对减小，但整体反馈作用增强；反之，t越大，则比例和积分作用均减弱，而微分作用相对增强。此外t还影响超调抑制功能的发挥，其设置对控制效果影响很大。 如果设置t≤Ctl时，系统的微分作用被取消。	0－2000秒

Ctl	输出周期	Ctl参数值可在0.5－125秒（0表示0.5秒）之间设置，它反映仪表运算调节的快慢。Ctl值越大，比例作用增强，微分作用减弱。Ctl值越小，则比例作用减弱，微分作用增强。Ctl值大于或等于5秒时，则微分作用被完全消除，系统成为比例或比例积分调节。Ctl小于滞后时间的1/5时，其变化对控制影响较小，例如系统滞后时间t为100秒，则Ctl设置为0.5或10秒的控制效果基本相同。 Ctl确定的原则如下： （1）采用时间比例方式输出时，如果采用SSR(固态继电器)或可控硅作输出执行器件，控制周期可取短一些（一般为0.5－2秒），可提高控制精度。采用继电器开关输出时，短的控制周期会相应缩短机械开关的寿命，此时一般设置Ctl要大于或等于4(秒)，设置越大继电器寿命越长，但太大将使控制精度降低，应根据需要选择一个能二者兼顾的值。 （2）当仪表输出为线性电流或位置比例输出（直接控制阀门电机正、反转）时，Ctl值小可使调节器输出响应较快，提高控制精度，但由此可能导致输出电流变化频繁	0－125秒

<table>
<tr>
<td>Sn</td>
<td>输入规格</td>
<td>
Sn用于选择输入规格，其数值对应的输入规格如下（括号内为AI-708T输入）：
<table>
<tr><th>Sn</th><th>输入规格</th><th>Sn</th><th>输入规格</th></tr>
<tr><td>0</td><td>K</td><td>1</td><td>S</td></tr>
<tr><td>2</td><td>R</td><td>3</td><td>T</td></tr>
<tr><td>4</td><td>E</td><td>5</td><td>J</td></tr>
<tr><td>6</td><td>B</td><td>7</td><td>N</td></tr>
<tr><td>8-9</td><td>备用</td><td>10</td><td>用户指定的扩充输入规格</td></tr>
<tr><td>11-19</td><td>备用</td><td>20</td><td>Cu50</td></tr>
<tr><td>21</td><td>Pt100</td><td>22－25</td><td>备用</td></tr>
<tr><td>26</td><td>0－80欧电阻输入</td><td>27</td><td>0－400欧电阻输入</td></tr>
<tr><td>28</td><td>0－20mV电压输入</td><td>29</td><td>0－100mV电压输入</td></tr>
<tr><td>30</td><td>0－60mV电压输入</td><td>31</td><td>0－1V（0-500mV）</td></tr>
<tr><td>32</td><td>0.2－1V(100-500mV)</td><td>33</td><td>1－5V电压输入</td></tr>
<tr><td>34</td><td>0－5V电压输入</td><td>35</td><td>-20－+20mV（0-10V）</td></tr>
<tr><td>36</td><td>-100－+100mV(2-10V)</td><td>37</td><td>-5V－+5V(0-50V)</td></tr>
</table>
Sn=10时，采用外部分度号扩展。用户如需要以上输入规格外的其他分度号，如使用WRe325、WRe526、WRe520、BA1、BA2、G、F2、开方0-5V、1-5V等规格输入，需特殊定货并将Sn设置为10。。
</td>
<td>0－37</td>
</tr>
</table>

dIP	小数点位置	线性输入时：定义小数点位置，以配合用户习惯的显示数值。 dIP=0，显示格式为0000，不显示小数点 dIP=1，显示格式为000.0，小数点在十位。 dIP=2，显示格式为00.00，小数点在百位。 dIP=3，显示格式为0.000，小数点在千位。 采用热电偶或热电阻输入时：此时dIP选择温度显示的分辨率 dIP=0，温度显示分辨率为1℃（内部仍维持0.1℃分辨率用于控制运算）。 dIP=1，温度显示分辨率为0.1℃（1000℃以上自动转为1℃分辨率）。 改变小数点位置参数的设置只影响显示，对测量精度及控制精度均不产生影响。	0－3
dIL	输入下限显示值	用于定义线性输入信号下限刻度值，对外给定、变送输出、光柱显示均有效。 例如在一个采用压力变送器将压力（也可是温度、流量、湿度等其它物理量）变换为标准的1－5V信号输入（4－20mA信号可外接250欧电阻予以变换）中。对于1V信号压力为0，5V信号压力为1MPa，希望仪表显示分辨率为0.001MPa。则参数设置如下： Sn＝33 （选择1－5V线性电压输入） dIP＝3 (小数点位置设置，采用0.000格式) dIL＝0.000 (确定输入下限1V时压力显示值) dIH＝1.000 (确定输入上限5V时压力显示值)	-1999－+9999℃或1定义单位
dIH	输入上限显示	用于定义线性输入信号上限刻度值，与dIL配合使用。	同上

Sc	主输入平移修正	Sc参数用于对输入进行平移修正。以补偿传感器或输入信号本身的误差，对于热电偶信号而言，当仪表冷端自动补偿存在误差时，也可利用Sc参数进行修正。例如：假定输入信号保持不变，Sc设置为0.0℃时，仪表测定温度为500.0℃，则当仪表Sc设置为10.0时，则仪表显示测定温度为510.0℃。 仪表出厂时都进行过内部校正，所以Sc参数出厂时数值均为0。该参数仅当用户认为测量需要重新校正时才进行调整。	-1999－+4000 0.1℃或1定义单位
oP1	输出方式	oP1表示主输出信号的方式，主输出上安装的模块类型应该相一致。 oP1=0，主输出为时间比例输出方式（用AI人工智能调节）或位式方式（用位式调节），当主模块上安装SSR电压输出、继电器触点开关输出、过零方式可控硅触发输出或可控硅无触点开关输出等模块时，应用此方式。 oP1=1，0－10mA线性电流输出，主输出模块上安装线性电流输出模块。 oP1=2，0－20mA线性电流输出，主输出模块上安装线性电流输出模块。 oP1=3，三相过零触发可控硅（时间比例），报警1也作为输出（报警1不再用于报警）。在主输出安装K2模块，报警1安装K1模块，可提供三路可控硅触发输出信号。 oP1=4，4－20mA线性电流输出，主输出模块上安装线性电流输出模块。 oP1=5－7（只适合AI－808/808P），位置比例输出，用于直接驱动阀门电机正、反转（后文有详细说明）。 oP1=8－11（只适合有扩充软件功能的仪表，电源频率需为50Hz），8、9分别为移相触发单相/三相输出，须安装K3/K4等可控硅移相触发输出模块。oP1=10、11分别为周波比例单相/三相输出，须安装K1/K2等过零触发可控硅输出模块。	0－11

oPL	输出下限	通常作为限制调节输出最小值。当设置了分段功率限制功能时（参见CF参数设置），作为测量值低于下限报警时的输出上限。如果选购了双向调节输出软件，当设置OPL<0时，则仪表成为双向输出系统，表示冷输出最大限制。	0－110%
oPH	输出上限	限制调节输出最大值。	0－110%
ALP	报警输出定义	ALP参数用于定义HIAL、LoAL、dHAL、dLAL等4种报警功能的输出位置，它由以下公式定义其功能： ALP=A×1+B×2+C×4+D×8+E×16+F×32 A=0时，上限报警由AL1输出；A=1时，上限报警由AL2输出。 B=0时，下限报警由AL1输出；B=1时，下限报警由AL2输出。 C=0时，正偏差报警由AL1输出；C=1时，正偏差报警由AL2或OUT2输出。 D=0时，负偏差报警由AL1输出；D=1时，负偏差报警由AL2或OUT2输出。 E=0时，报警时在下显示器交替显示报警符号，如HIAL、LoAL等，能迅速了解仪表报警原因；E=1时，报警时在下显示器不交替显示报警符号，一般用于将报警作为控制的场合。 F=0时，当C=1、D=1时，正、负偏差报警由AL2输出；F=1时，当C=1、D=1时，正、负偏差报警由OUT2输出。 例如：要求上限报警及正偏差报警由AL1（报警1）输出，下限报警及负偏差报警由AL2（报警2）输出，报警时在下显示器显示报警符号。则由上得出：A＝0，B＝1，C＝0，D＝1，E=0、F=0。则应设置参数如下： ALP＝0×1+1×2+0×4+1×8+0×16+0×32＝10	0－63

CF	系统功能选择	CF参数用于选择部分系统功能： CF=A×1+B×2+C×4+D×8+E×16+F×32+G×64 A=0，为反作用调节方式，输入增大时，输出趋向减小，如加热控制。 A=1，为正作用调节方式，输入增大时，输出趋向增大，如致冷控制。 B=0，仪表报警无上电/给定值修改免除报警功能；B=1，仪表有上电/给定值修改免除报警功能（祥细说明见后文叙述）。 C=0，仪表辅助功能模块按通讯接口方式工作；C=1，仪表辅助功能模块按线性电流变送输出方式工作。 D=0，不允许外部给定；D=1，允许外部给定（仅适用AI－808/808P型）。 E=0，无分段功率限制功能，E=1，有分段功率限制功能（详见后文叙述）。 F=0，仪表光柱指示输出值，F=1，仪表光柱指示测量值（仅带光柱的仪表）。 G=0，仪表工作为AI-808P模式，G=1，仪表工作为AI-708P模式（仅适用于AI-808P）。 例子：要求仪表为反作用调节，有上电免除报警功能，仪表辅助功能模块为通讯接口，不允许外部给定，无分段功率限制功能，无光柱，则可得：A=0，B=1，C=0，D=0，E=1，F=0，G=0。CF参数值应设置如下： CF=0×1+1×2+0×4+0×8+0×16+0×32+0×64=2	0－127

Addr	通讯地址	当仪表辅助功能模块用于通讯时（安装RS485通讯接口，参见CF参数设置），Addr参数用于定义仪表通讯地址，有效范围是0－100。在同一条通讯线路上的仪表应分别设置一个不同的Addr值以便相互区别。 当仪表辅助功能模块用于测量值变送输出时（安装X线性电流输出模块），Addr及BAud定义对应测量值变送输出的线性电流大小，其中Addr表示输出下限，BAud表示输出上限。单位是0.1mA。例如：定义4－20mA的变送输出电流功能定义为：Addr=40，BAud=200。	0－100
bAud	通讯波特率	当仪表辅助功能模块用于通讯时，BAud参数定义通讯波特率，可定义范围是300－19200bit/s（19.2K）。 当仪表辅助功能模块用于测量值变送输出时，bAud用于定义变送输出电流上限。	0－19.2K
dL	输入数字滤波	AI仪表内部具有一个取中间值滤波和一个一阶积分数字滤波系统，取值滤波为3个连续值取中间值，积分滤波和电子线路中的阻容积分滤波效果相当。当因输入干扰而导致数字出现跳动时，可采用数字滤波将其平滑。dL设置范围是0－20，0没有任何滤波，1只有取中间值滤波，2－20同时有取中间值滤波和积分滤波。dL越大，测量值越稳定，但响应也越慢。一般在测量受到较大干扰时，可逐步增大dL值，调整使测量值瞬间跳动小于2－5个字。在实验室对仪表进行计量检定时，则应将dL设置为0或1以提高响应速度。	0－20

run	运行状态及上电信号处理	（1）对AI－808型仪表，run参数定义自动/手动工作状态。 run=0，手动调节状态。 run=1，自动调节状态。 run=2，自动调节状态，并且禁止手动操作。不需要手动功能时，该功能可防止因误操作而进入手动状态。 通过RS485通讯接口控制仪表操作时，可通过修改run参数的方式用计算机（上位机）实现仪表的手动/自动切换操作。 （2）对AI－808P型仪表，run参数定义如下： run=A×1+D×8+F×32 其中A用于选择5种停电事件处理模式，D用于选择4种运行/修改事件处理模式，F用于选择自动/手动工作状态。 A的设置定义如下： A=0，无论是何情况，在通电后都转往第29段执行，同时清除事件输出状态。该方式适合工艺要求极高的应用，不允许有任何时间的停电。在29段可进行故障处理，如接通事件输出开关进行报警等。 A=1，在通电后如果没有偏差报警，则在原终止处继续执行，事件输出状态保持不变。否则转往第29段起执行，同时清除事件输出状态。 A=2，在仪表通电后继续在原终止处执行，事件输出状态保持不变。	

run	运行状态及上电信号处理	（续前页） A=3，通电后无论出现何种情况，仪表都进入停止状态。 A=4，仪表在运行中停电，来电后无论出现何种情况，仪表都进入暂停状态。但如果仪表停电前为停止状态，则来电后仍保持停止状态。 D用于选择运行/修改事件处理，其设置定义如下： D=0，无测量值启动功能和准备功能，程序按原计划执行，这种模式保证了固定的程序运行时间，但无法保证整条曲线的完整性。 D=1，有测量值起动功能，可根据测量值预置已运行的时间，无准备功能， D=2，无测量值启动功能，有准备功能。 D=3，有测量值启动功能及准备功能。 测量值启动功能和准备功能的详细含义见后文AI-808P程序编排说明。 F用于选择手动/自动状态（仅AI－808P）,其定义如下： F=0，自动调节状态。 F=1，手动调节状态。 F=2，自动状态且禁止从面板切换到手动状态。 例如：一台AI－808P型仪表通电后在原来位置继续执行，并且有测量值启动功能和准备功能，仪表处于自动工作状态，可设置A=2，D=3，F=0。则： run= 2×1+3×8+0×32=26	

Loc	参数修改级别	AI仪表当Loc设置为808以外的数值时，仪表只允许显示及设置0－8个现场参数（由EP1－EP8定义）及Loc参数本身。当Loc=808时，才能设置全部参数。Loc参数提供多种不同的参数操作权限。当用户技术人员配置完仪表的输入、输出等重要参数后，可设置Loc为808以外的数。以避免现场操作工人无意修改了某些重要操参数。如下： （1）对于AI－708/808型仪表 Loc=0，允许修改现场参数、给定值。 Loc=1，可显示查看现场参数，不允许修改，但允许设置给定值。 Loc=2，可显示查看现场参数，不允许修改，也不允设置给定值。 Loc=808，可设置全部参数及给定值。 （2）对于AI－808P型仪表 Loc=0，允许修改现场参数、程序值（时间及温度值）及程序段号StEP值。 Loc=1，允许修改现场参数及StEP值，但不允许修改程序。 Loc=2，允许修改现场参数、但不允许修改程序及StEP值。 Loc=3，除Loc参数本身可修改外，其余所有参数、程序及StEP值均不允许修改。 Loc=808，可设置全部参数、程序及StEP值。注意808是所有AI系列仪表的设置密码，仪表使用时应设置其它值以保护参数不被随意修改。同时应加强生产管理，避免随意地操作仪表。 如果Loc设置为其它值，其结果可能是以上结果之一。 在设置现场参数时将Loc参数设置为808，可临时性开锁，结束设置后Loc自动被设置为0，开锁后在参数表中将Loc设置为808，则Loc将被保存为808，等于长久开锁。	0－9999

| EP1-EP8 | 现场参数定义 | 当仪表的设置完成后，大多数参数将不再需要现场工人进行设置。并且，现场操作工对许多参数也可能不理解，并且可能发生误操作将参数设置为错误的数值而使得仪表无法正常工作。
通常智能仪表都具备参数锁（Loc）功能，不过普通的参数锁功能往往将所有参数均锁上，而有时我们又需要现场操作工对部分参数能进行修改及调整，例如上限报警值HIAL或M 50、P、t等参数，对于AI－808P型则可能还需要修改部分程序值，如某段的温度值或时间值。
在参数表中EP1－EP8定义1－8个现场参数给现场操作工使用。其参数值是EP参数本身外其它参数，如HIAL、LoAL……等参数，对于AI－808P型仪表，则还包括程序设置值，例如C 01、t 01等等。当Loc=0、1、2等值时，只有被定义到的参数或程序设置值才能被显示，其它参数不能被显示及修改。该功能可加快修改参数的速度，又能避免重要参数（如输入、输出参数）不被误修改。
参数EP1－EP8最多可定义8个现场参数，如果现场参数小于8个（有时甚至没有），应将要用到的参数从EP1－EP8依次定义，没用到的第一个参数定义为nonE。例如：某仪表现场常要修改HIAL（上限报警）、LoAL（下限报警）两个参数，可将EP参数设置如下：

Loc=0、EP1=HIAL、EP2=LoAL、EP3=nonE

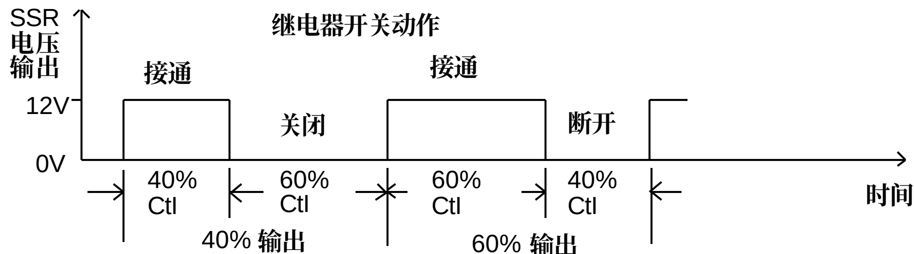
如果仪表调试完成后并不需要现场参数，此时可将EP1参数值设置为nonE。 | NonE－run |

（二）部分功能的补充说明

1、时间比例输出（oP1=0、3 **时**）

时间比例输出是通过调整一个固定的时间内继电器通断比例（或SSR电压输出高低比例）等来实现输出大小变化的。时间比例输出可看成一个方波，其周期等于控制周期Ctl，输出值大小正比于方波的占空比，其值从0%－100%可变。有特殊要求的用户可用oPL及oPH来限制时间比例输出值的范围。例如：当用户需要将输出限制在20－60%之间时，可设置oPL=20，oPH=60即可。通常情况下，时间比例输出时，设置oPL=0，oPH=100，则没有输出限制。

时间比例输出的示意图（当输出分别在40%及60%时的波形）



2、位置比例输出（直接控制阀门电机）

AI－808/808P型仪表能直接控制阀门电机的正、反转，节省侍服放大器。这种工作方式，需要在仪表的主输出及报警1位置上安装两个继电器触点开关或可控硅无触点开关模块，分别控制电机的正/反转。位置比例输出时，由于使用了报警1作阀门反转控制，仪表无法使用报警1作为报警输出。

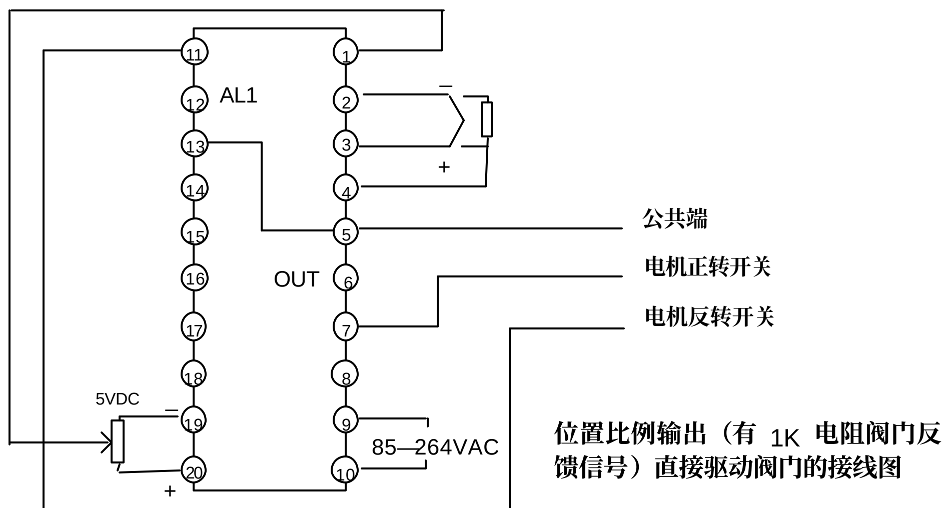
oP1=5，为无阀门反馈信号的位置比例输出。在主输出及报警1安装继电器模块作为控制阀门电机正转及反转（报警1不再用于报警），不需要外接阀门反馈信号即可使用。此模式只支持开关行程时间为60秒的阀门。

oP1=6，有阀门反馈信号位置比例输出，需要在1、2端输入阀门位置反馈信号，可使用阀门开关行程时间应大于20秒的任何阀门。在仪表0－5V端输入对应于阀门位置的反馈信号，并要求阀门位置反馈信号在机械限位条件下阀门开度最小时输出电压小于1.5V，阀门开度最大时输出电压大于2.5V才能满足仪表正常工作。

oP1=7，用于有阀门反馈信号时，自动对阀门位置进行定位测量。测量时仪表先自动将阀门完全关闭（注意：此时需要由阀门上的限位开关进行定位），测量阀门全关时的阀位信号大小，然后再完全打开，测量阀门全开时阀位信号大小。仪表要求阀门完全关闭时阀位信号为0－1.5V之间，阀门完全打开时阀位反馈信号比阀门完全关闭时信号大1V以上才能满足整定要求。整定完毕后仪表自动设置设置oP1=6，此时可利用参数oPL及oPH可以实现对阀门位置的上限及下限进行软件限制。

通过对参数dF的设置可以作为阀门位置不灵敏区大小的调整，建议设置范围是1.0－3.0（%），加大参数dF值，可避免阀门频繁转动，但太大的dF值，将导致控制精度下降。注意：dF参数此时仍对报警起作用。

oP1=6、7时，仪表测量输入不能用1－5V/0－5V档，这对与热电偶、热电阻及mV电压输入是不影响的。如果测量输入为0－10mA或4－20mA，可将仪表主输入设置为0－1V或0.2V－1V，然后外接100欧或50欧电阻变换即可。



位置比例输出（有 1K 电阻阀门反馈信号）直接驱动阀门的接线图

当阀位反馈信号为电位器时，在COMM或OUT2安装不隔离的5V电压输出模块（19号端子在内部已与2号端子相通，请勿在外部再连接）将电阻信号转为电压信号（如图），当阀位反馈信号为0－5V或1－5V（电流信号需用电阻转换为电压）时，直接接到1+、2-接线端即可。

3、外部给定（仅 AI－808/808P）

当外部给定允许时（参看CF参数说明），仪表可从其接线端子中的1－5V端（接线端1、2）输入1－5V电压信号来表示其给定值。外部给定的标度可由dIL和dIH 参数来确定。如果外部给定的电压信号小于1V，则自动取消外部给定功能，而改用内部给定值。使用外部给定功能时，仪表测量输入不能用1－5V/0－5V档，这对与热电偶、热电阻及mV电压输入是不影响的。如果测量输入为0－10mA或4－20mA，可将仪表主输入设置为0－1V或0.2V－1V，然后外接100欧或50欧电阻。外部给定功能使得AI仪表能组成比值或串级调节系统，完成复杂的调节功能。对于AI-808P，外给定允许时，其给定值为内部程序发生器产生的给定值与外部信号输入产生的给定值之和。

利用外部给定功能还能用于切换给定值的功能，有时用户需要用方法是设置dIL=dIH=第2个给定值，通过从5V电压输入端加入1－5V电压与否进行切换不同的给定值，如果希望采用开关触点进行切换，则可选购安装U5模块（5V电压输出选件）来获得5V电压。

4、上电时免除报警功能

仪表刚刚上电或给定值被修改后，常常会导致仪表报警，例如电炉温度控制（加热控制）时，刚上电时，实际温度都远低于给定温度，如果用户设置了下限报警或负偏差报警，则将导致仪表一上电就满足报警条件，而实际上控制系统并不一定出现问题。反之，在致冷控制中（正作用控制），刚上电可能导致上限报警或正偏差报警。因此AI仪表提供上电/给定值修改免除报警的特性，仪表上电/给定值修改后，即使满足相应报警条件，也不立即报警。等该报警条件取消后，如果再出现满足报警要求的条件，则启动报警功能。上电免除报警功能的作用与CF正/反作用功能选择参数有关。在反作用控制（加热控制）时，对下限报警及负偏差报警有上电免除报警功能。在正作用控制（致冷控制）时，对上限报警及正偏差报警有上电免除报警功能。对于给定值修改，则对相应的偏差报警起作用。

5、分段功率限制

对于一些高温电炉如硅钼棒和钨丝作为加热材料的电炉，其在低温状态下加热丝的电阻远低于高温状态下的电阻，如果不进行功率限制，此类电炉低温时的电流将远远大于其标定的额定电流，当仪表处于自动控制状态下时，则低温时如果由于某种原因导致仪表全功率输出，将导致电源跳闸或加热材料寿命大幅度降低等不良后果。

设置CF参数中E=1时，则仪表起用功率分段限制功能，此时仪表输出下限将不作限制（固定为0），而oPL将作为当温度小于下限报警值LoAL时的输出上限，当温度大于下限报警值时，则输出上限为oPH，这样仪表就能依据测量温度的不同而具备2段功率限制功能。此功能对以上电炉非常有用，可防止低温时加热电流过大。启用分段功率限制功能以后，下限报警功能将被取消。

例如，用户要求电炉在温度600度以下时，输出功率限制为20%，600度以上，输出功率上限为100%。

则设置下限报警参数LoAL=600，oPL=20，oPH=100，CF参数的E=1（参见CF参数设置）。

6、光柱面板

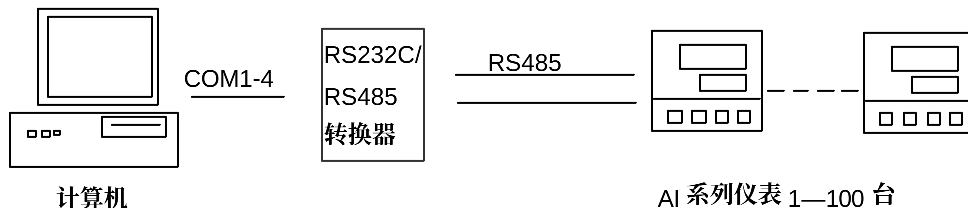
AI系列仪表具备智能面板显示接口，因此通过更换面板即可获得不同显示规模的显示面板，例如光柱型面板或图形点阵字符型面板，由于是模块化结构，所以所有型号仪表都可任意配接各种面板。

目前已开发及将推出的增强功能型面板包括：A2型20线光柱（每线5级亮度，1%分辨率），C3型50线光柱（每线2级亮度，1%分辨率），以上面板均还包括基本的2X4位8字型数码管显示。今后还将推出D3型液晶点阵显示仪表（面板尺寸144X144mm），并附加无纸记录仪功能。

7、与计算机通讯

AI系列仪表可配光电隔离的RS485通讯接口，采用AIBUS通讯协议，通过计算机可实现对仪表的各项操作及功能。除由用户自行开发的各种应用软件外，厂方也可提供AIDCS应用软件，它运行在中文WINDOWS 95/98/NT操作系统下。能实现对1－200台AI系列各种型号仪表的集中监控与管理，并可以自动记录测量数据及打印。仪表采用RS485通讯接口时，计算机需要加一个RS232C/RS485转换器，该方式最多可直接连接64台仪表，如下图。加RS485中继器可连接100台仪表，一台计算机用2个通讯口则可各连接100台仪表。注意每台仪表应设置不同的地址。仪表数量较多时，可用2台或多台计算机，各计算机之间再构成局部网络。用户如果希望自行开发组态软件，需要获得通讯协议时，可向仪表销售员免费索取。市售各种国产组态软件均支持AI仪表通讯。

通讯接口为8位数据，1或2个停止位，无校验位。数据采用16位求和校验，它的纠错能力比奇偶校验高数万倍，可确保通讯数据的正确可靠。仪表在通讯方式下可与上位计算机构成集散系统，详细的说明在选购的示范软件的磁盘上。AI仪表在上位计算机、通讯接口或线路发生故障时，仍能保持仪表本身的正常工作。详细的操作及内容，可阅读AIDCS软盘上README.DOC或README.TXT文件。



六、AI 系列仪表常用工作方式

（一）二位调节仪表（简单的温度控制器）

二位调节（也称位式调节）仪表常用于简单的温度控制场合，如一些对温度控制精度要求不高的塑料机械、工业炉、干燥机、食品机械、包装机械等等。此外它也常在应用中作为报警仪表使用。

要实现二位调节仪表的功能，可选择AI－708J型简易型仪表或AI－708T经济型仪表，并在主输出（OUT）位置安装1个继电器触点输出模块就构成了一台常规的二位调节仪表。位式调节仪表用于温度控制时，通常利用仪表内部的继电器控制外部的中间继电器再控制一个交流接触器来控制电热丝的通断达到控制温度的目的。输入温度传感器多数采用热电偶，常用的有K、E等分度号，也有用Pt100铂电阻的。

位式调节时的回差可由dF参数决定。AI系列仪表作二位调节仪表时应设置：CtrL=0，oP1=0。

除正确设置仪表的输入规格参数外，应将HIAL、LoAL、dHAL、dLAL等报警参数应设置为极限值（出厂时均已设置），以避免不必要的报警。M 50、P、t、CtI等与AI人工智能调节有关的参数此时与仪表使用无关。正确选择与输入有关的参数后，因为二位调节仪表功能简单，一般没有参数需要用户设置。因此将所有参数都封锁起来，可以避免工人无意中修改参数造成不必要的麻烦。所以建议将Loc及EP1参数设置如下：

Loc=1，禁止现场参数修改，禁止显示及修改其它参数。

EP1=nonE，不定义现场参数。

位式调节的控制精度较低，如果有条件，将接触器换成可控硅，改用AI人工智能方式控制，可降低干扰，延长设备寿命，节约能源并大幅度提高控制精度。当前连空调及冰箱（变频式）等民用电器都纷纷采用了PID调节并逐渐成为时尚，工业控制如果仍用位式调节的确过于落伍，价格十分低廉的经济型AI－708T型仪表可用于AI人工智能调节。

（二）三位调节（上、下限报警）仪表

在AI－708型仪表的主输出及报警1的位置上各安装1个继电器触点输出模块，就能构成一台具有三位调节功能的仪表，它比二位型仪表增加了一路继电器输出作为上限报警功能。要组成上、下限报警功能的仪表，仪表参数应如下设置：

CtrL=0, oP1=0, CF.A=0, ALP=30, Loc=0, EP1=HIAL, EP2=nonE

参看前文关于上述参数说明可知，由于CtrL=0，oP1=0，CF=0，所以主输出为位式调节，继电器输出，反作用调节，表示测量值低于给定值（SV）时仪表主输出继电器动作，这样仪表主输出成为下限报警控制，给定值作为下限报警值（注：如果设置CF=1，则主控制输出可作为上限报警控制）。而ALP=30，表示上限报警由报警1输出，而其余报警被定义在没有安装模块的报警2输出；另外，当发生报警时在下显示器不显示报警代号，这样可与传统仪表的习惯一致。

操作人员通过设置给定值SV来设置下限报警值，通过设置参数HIAL来设置上限报警值。由于需要设置HIAL参数，所以应将Loc设置为0，EP1=HIAL，即将HIAL参数作为现场参数并允许修改。其它参数则被封锁，不允许显示及修改。

由于AI系列仪表可提供丰富的控制及报警模式，这台三位调节仪表也可根据需要设置位上、上限报警或下、下限报警功能。可根据您需要按相应参数功能进行设置。

利用AL2和OUT2也作为报警输出，则仪表最多可有4个报警输出。

（三）温度变送器／程序给定发生器

AI系列仪表可将仪表的测量值对应为任意范围的线性电流输出，可作为一台有显示及温度变送输出功能的仪表使用。可设置使用各种的热电偶/热电阻输入。可任意设置温度变送范围及输出电流规格。变送精度在0－20mA范围内误差小于0.1mA，其参数设置如下：

设置CF参数中的C=1，并在仪表辅助功能（COMM）部分安装1个线性电流输出模块，则仪表具有线性电流变送输出功能（但不能再增加计算机通讯功能）。有关参数如下：

Sn，选择输入热电偶或热电阻规格

dIL，选择要变送输出值下限，单位是℃。

dIH，选择要变送输出值上限，单位是℃。

Addr，对应测量值小于或等于dIL时仪表电流输出值，单位是0.1mA。

BAud，对应测量值大于或等于dIH时仪表电流输出值，单位是0.1mA。

例如：要求仪表具有K分度热电偶变送功能，温度范围0－400℃，输出为4－20mA。则各参数设置如下：Sn=0、dIL=0、dIH=400、Addr=40、BAud=200。

由此定义的变送器，当温度小于等于0℃时，输出为4mA，当温度大于或等于400℃时，输出为20mA，在0－400℃之间时，输出在4－20mA之间连续变化。

如果设置CtrL=0(位式控制），oP1=1、2或4(线性电流输出），则仪表主输出也可作为变送输出，此时输出电流的定义由oPL及oPH定义。这样仪表将没有调节功能，但有报警功能，此方式的优点是还可以再增加计算机通讯功能。对于AI－808P型仪表，主输出被定义为变送输出时，输出对应的是给定值，仪表作为程序给定发生器使用，而其他型号仪表则和COMM一样输出测量值，仍作为变送器使用。

（四）高精度的 AI 人工智能调节器

前文叙述的二位、三位调节仪表只能实现精度不高的温度控制。AI系列仪表最大的长处在于采用先进的AI人工智能算法，能实现前所未有高精度控制，先进的自整定（AT）功能使得绝大部分用户无需人为设置控制参数。AI－708/808/808P都具备AI人工智能调节功能，AI－808/808P具备自动/手动无扰动切换功能及手动自整定功能，功能比AI－708更完善，对于采用线性电流输出的场合，特别是执行机构为调节阀时，应采用AI－808为调节器。AI－808P则具有程序控制功能，适合给定值需要按时间自动变化的场合。

利用模块化结构及强大的软件功能，仪表可提供非常齐全的调节输出模式如下：

SSR电压输出（时间比例）：仪表OUT位置安装G模块，可驱动外接的固态继电器。

单相或三相过零可控硅触发信号输出（时间比例或周波比例）：仪表OUT安装K1/K2模块，AL1安装K1模块（仅三相输出时），可直接驱动外接的单、双向可控硅。

线性电流输出：仪表OUT安装X模块，输出0－10mA，4－20mA，0－20mA等电流信号驱动外接相应执行机构，如调节阀、变频器等。

可控硅无触点开关（时间比例，只可控制交流信号）：仪表OUT安装W1或W2模块，可驱动外接的中间继电器（或直接驱动小型交流接触器）再驱动交流接触器。

继电器触点开关（时间比例）：仪表OUT安装L2或L4模块，可驱动中间继电器再驱动交流接触器。

位置比例输出：仪表OUT和AL1安装L2、L4或W1等模块，可直接控制阀门电机正、反转。

可控硅移相触发输出：单相应用时在OUT位置安装K3模块，可直接触发外部可控硅，三相应用时，须在AL1和OUT2位置安装各安装一个K4模块，触发其余2相可控硅。

用户应根据自己需要选择相应的输出，必需要要了解输出参数（oP1、oPL、oPH）的用法，并熟习控制方式及自整定的操作（参数CtrL）。最好还能掌握控制参数（M 50、P、t、Ctl）等的使用。

（五）手动操作器／伺服放大器

AI－808/808P型仪表具备变送器、调节器、手动操作器和伺服放大器的功能，这4种功能可以全部同时使用，也可以单独使用其中一种或几种。当设置仪表控制类型参数CtrL=5时，将关闭仪表的调节功能，直接将测量值作为输出值，此时仪表可作为手操器或伺服放大器来使用。

仪表输入信号（另一台调节器输出信号）规格仍由Sn编程决定，一般可从2（-）、3（+）输入（0－10mA及4－20mA信号可由100欧及50欧电阻变为电压信号然后选0－1V及0.2－1V输入），而阀门位置反馈信号可从1（+）、2（-）端输入（0－10mA、4－20mA线性电流输入可分别用500欧及250欧电阻变为电压输入，1K电位器信号可加5V电源转换为电压信号）。

设置oP1=1、2、4时，此时仪表相当于手操器。仪表OUT输出电流信号至伺服放大器；AL1可作为输入信号异常报警输出；AL2可作为报警或自动/手动状态输出；OUT2可作为报警输出，也可安装I2模块，作为外部自动/手动开关输入；COMM可作为通讯或作为电流变送输出（由CF参数的C位选择，推荐加V20电源隔离器），可输出与OUT相同但相互隔离的信号，作为提供给计算机或调节器的跟踪电流输出。

设置oP1=5、6、7时，仪表为位置比例输出，可作为伺服放大器使用。OUT和AL1分别控制阀门电机正/反转；AL2可作为报警或自动/手动状态输出；OUT2可作为报警输出，也可安装I2模块，作为外部自动/手动开关输入；COMM可作为通讯或电流变送输出。

设置仪表HIAL（上限报警）、LoAL（下限报警）可作为输入信号异常时报警输出，利用dHAL（正偏差报警）、dLAL（负偏差报警）可作为SV（阀位反馈信号）和PV（调节器输出信号）不一致时报警。使用正、负偏差报警时，应将Ctl参数设置为阀门电机行程时间，这样在阀门转动期间，即使PV和SV短时间不一致也不会产生报警。

如果ALP参数中没有定义报警2（AL2）作为报警输出，则报警2将作为手动/自动状态信号输出。手动时，报警2位置的继电器吸合，常开触点转换为常闭触点，自动时，报警2位置继电器释放。

如果ALP参数中没有定义OUT2作为报警输出，则OUT2可安装I2模块，作为外部开关量输入来控制自动/手动切换，外部开关由断开转为吸合时，仪表处于手动工作状态，外部开关吸合后，用仪表面板键盘仍可切换到自动状态。外部开关由吸合转为断开时，仪表切换到自动工作状态，但外部开关断开后，用仪表面板键盘仍可切换到自动状态。仪表面板键盘，外部开关量输入控制不受run参数中禁止进入手动状态的限制。

dIL和dIH可分别设置为0和100.0，以使输出显示值为百分比。

本手操器具备手动/自动无扰动双向切换功能，由手动向自动进行转换时，如果手动输出同调节器送来的自动输出值不同，则将从手动值向自动值缓变，其时间常数由参数t（单位是秒）决定，t越大，变化越缓慢，如果设置t=0时，取消缓变功能，此时当手动向自动转换时，将立即切换到自动输出值。

七、AI－808P 程序型仪表补充说明

AI－808P程序型仪表用于需要按一定时间规律自动改变给定值进行控制的场合。它具有强大的编程及操作能力，可进一步提高控制设备的自动化程度。它具备30段程序编排功能，可设置任意大小的给定值升、降斜率；具有跳转、运行、暂停及停止等可编程/可操作命令，可在程序控制运行中修改程序；具备二路事件输出功能。可通过报警输出控制其他设备联锁动作，进一步提高设备自动化能力；可通过安装外部开关执行程序运行/暂停/停止等操作，以实现连锁、同步启动运行或方便操作；具有停电处理模式、测量值启动功能及准备功能，使程序执行更有效率及更完善。

（一）功能及概念

程序段：段号可从1－30，当前段(StEP)表示目前正在执行的段。

设定时间：指程序段设定运行的总时间，单位是分，有效数值从1－9999。

运行时间：指当前段已运行时间，当运行时间达到设置的段时间时，程序自动转往下一段运行。

跳转：程序段可编程为自动跳转到1－30段中的任意段执行，可实现循环控制。通过修改StEP的数值也可实现跳转。另外，如果程序段号已运行到第30段，则自动再跳回到第1段运行。

运行/暂停（run/HoLd）：程序在运行状态时，时间计时，给定值按预先编排的程序曲线变化。程序在暂停状态下，时间停止计时，给定值保持不变。仪表能在程序段中编入暂停操作，也可由人随时执行暂停/运行操作。

停止（stoP）：执行停止操作，将使程序停止运行，此时运行时间被清0并停止计时，事件输出开关复位，并且停止控制输出。在停止状态下执行运行操作，则仪表将从StEP设置的段号启动运行程序。可在程序段中编入自动停止的功能，并同时对运行段号StEP值进行设置。也可人为随时执行停止操作（执行后StEP被设置为1，不过用户可再进行修改）。

事件输出：事件输出由程序编排发生。可在程序运行中控制2路报警开关动作，以方便控制各种外部设备同步或连锁工作。比如，在一个控制过程结束时自动接通一个继电器开关，再用开关控制电铃来通知操作人员，等等。

停电/开机事件：指仪表接通电源或在运行中意外停电，可提供多种处理方案供用户选择。

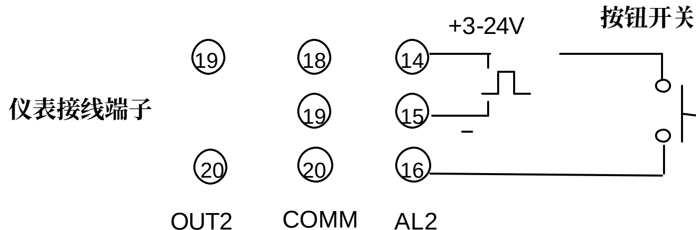
测量值启动功能：在启动运行程序、意外停电/开机后但又需要继续运行程序时，人为修改StEP值或程序值时，仪表的实际测量值与程序计算的给定值往往都不相同，而这种不同有时是用户不希望产生而又难以预料的。例如：一个升温段程序，设置仪表由25℃经过600分钟升温至625℃，每分钟升温1℃。假定程序从该段起始位置启动时，如果测量值刚好为25℃，则程序能按原计划顺利执行，但如果因启动时系统温度还未降下来，测量值为100℃，则程序就难以按原计划顺利执行。测量值启动功能则可由仪表通过自动调整运行时间使得二者保持一致，例如上例中，如果启动运行时测量温度为100℃，则仪表就自动将运行时间设置为75分钟，这样程序就直接从100℃的位置启动运行。

准备（rdy）功能：在启动运行程序、意外停电/开机后但又需要继续运行程序、人为修改StEP值或程序值时，如果测量值与给定值不同（如果允许测量值启动功能，系统先用测量值启动功能进行处理，如果测量值启动功能能有效起作用，则准备功能就不需要起作用，对不符合测量值启动功能处理条件的才用准备功能进行处理），并且其差值大于正（或负）偏差报警值(dHAL及dLAL)时，仪表并不立即进行正（或负）偏差报警，而是先将测量值调节到其误差小于偏差报警值，此时程序也暂停计时，也不输出偏差报警信号，直到正、负偏差符合要求后才再启动程序。准备功能用于设置无法预知升／降温时间的段也十分有用。要允许或取消准备功能，可在run参数中进行设置。准备功能可保证了运行整条程序曲线的完整性，但由于有准备时间而使得运行时间可能增加。准备功能和测量值启动功能都用于解决启动运行时测量值与给定值不一致而对程序运行产生的不确定性，以获得高效率、完整并符合用户要求程序运行结果。

曲线拟合：曲线拟合是AI－808P型仪表采用的一种控制技术，由于控制对象通常具有时间滞后的特点，所以仪表对线性升、降温及恒温曲线在折点处自动平滑化，平滑程度与系统的滞后时间参数t有关，t越大，则平滑程度也越大，

反之越小。控制对象的滞后时间(如热惯性)越小，则程序控制效果越好。按曲线拟合方式处理程序曲线，可以避免出现超调现象。**注意：**曲线拟和的特性使程序控制在线性程序升温时产生固定的负偏差，在线性降温时产生固定的正偏差，该偏差值大小与滞后时间（t）和升（降）温速率成正比。这是正常的现象。

事件输入：通过接在仪表外部开关的通断可触发外部事件输入，它能执行仪表的运行、暂停及停止操作。其目的有：（1）多台仪表同步运行或同步停止；（2）方便操作，利用该接口可在控制柜上安装按钮实现运行/暂停及停止操作，使操作工无需接触仪表，利于掌握；（3）能用可编程控制器一类的设备控制仪表联动。仪表的OUT2、COMM或AL2都可作为外部事件输入接口，接线图如下图。当仪表不是用于加热/冷却双输出，在ALP参数定义中也没有定义OUT2用于输出报警信号时（ALP的F=0），可在OUT2位置安装I2模块来作为外部事件输入控制接口；在CF参数中设置COMM用于线性电流输出时（CF的C=1），也可在AL2或COMM位置上安装I模块（注意与I2模块不同）来作为外部事件输入控制接口。外部控制接口可用不自锁的按钮开关进行控制，如果安装在COMM或AL2位置，也可采用3－24V直流脉冲电压控制（内部的光电耦合器约需吸收3－5mA电流）。按开关一下即放开（按键时间应在0.3－1秒之间），仪表执行运行/暂停（RUN/HOLD）操作，按开关并保持4秒以上，仪表执行停止（STOP）操作。



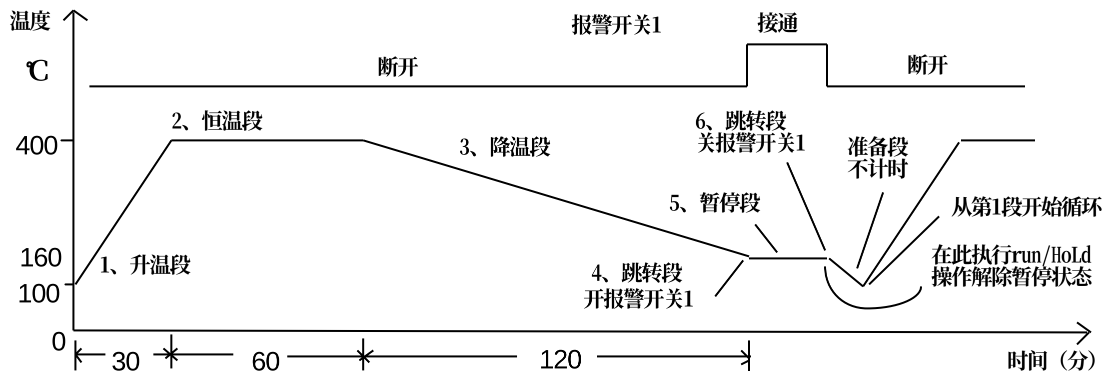
（二）程序编排

程序编排统一采用温度－时间－温度格式，其定义是，从当前段设置温度，经过该段设置的时间到达下一温度。温度设置值的单位都是℃，而时间值的单位都是分钟。下例为一个包含线性升温、恒温、线性降温、跳转循环、准备、暂停及事件输出6段程序例子。

第1段 C 01=100 t 01=30 ；100℃起开始线性升温，升温时间为30分钟
第2段 C 02=400 t 02=60 ；升温至400℃，升温斜率为10℃/分。恒温时间为60分
第3段 C 03=400 t 03=120 ；降温段，降温时间为120分，降温斜率为2℃/分。
第4段 C 04=160 t 04=-35 ；降温至160℃后，接通报警开关1，并且跳往第5段执行。
第5段 C 05=160 t 05=0 ；进入暂停状态，需操作人员执行运行操作才能继续运行至第6段。
第6段 C 06=160 t 06=-151 ；关闭报警开关1，并且跳往第1段执行，从头循环。

本例中，在第6段跳往第1段后，由于其温度为160℃，而C 01为100℃，不相等，而第6段又是跳转段，假定正偏差报警值设置为5℃，则程序在第4段跳往第1段后将先进入准备状态，即先将温度控制到小于正偏差报警值，即105℃，然后再进行第1段的程序升温。这个控温程序见下图：

另外注意，如果存在报警并且定义通过报警开关1输出，则第6段无法关闭报警开关1，因为报警也同样可接通报警开关。



采用温度－时间编程方法的优点是升温、降温的斜率设置的范围非常宽。升温及恒温段具有统一的设置格式，方便学习。设置曲线更灵活，可以设置连续设置升温段(如用不同斜率的升温段近似实现函数升温)，或连续的恒温段。

1、时间设置

t XX＝1－9999(分) 表示第XX段设置的时间值。

t XX＝0 仪表在第XX段进入暂停状态（HoLd），程序在此暂停运行。

t XX＝-1－240 时间值为负数表示是一个控制命令。以控制程序运行的停止、跳转及二路事件输出。其含义如下：

t XX＝-(A×30+B)

B的值为1－30，表示程序跳转到B值表示段执行。
A的值控制二个事件输出，能控制报警开关1或报警开关2工作，及自动停止，如下：
A=0，无作用（只执行跳转功能）。
A=1，接通报警开关1。
A=2，接通报警开关2。
A=3，同时接通报警开关1及2。
A=4，仪表执行停止（StoP)操作，B值有不同含义，目前应设置为1，2－30有备用含义。
A=5，关闭报警开关1。
A=6，关闭报警开关2。
A=7，关闭报警开关1及2。

设置t XX=-241，则在报警1输出一个0.5秒的脉冲动作，程序则继续执行下一段。但如果报警1已经动作，无论是由事件输出造成还时由报警造成，该脉冲动作被取消，报警1状态保持不变。

例如：上面例子程序第4段定义为，跳往第5段，接通报警开关1。
则设置：t 04=-（1×30+5）=-35
又如：上面例子程序第6段定义为，跳往第1段，关闭报警开关1。
则设置：t 06=-（5×30+1）=-151。
又如：假定程序运行到第8段需要停止结束。
则设置：t 08=-（4×30+1）=-121。这就是停止运行程序的设置。
程序在第8段自动结束后，用户执行run操作后，程序将从第1段起运行。

注意：除执行运行操作或接通电源时遇到跳转段时，可以继续跳转运行外。在程序运行中遇到跳转段控制程序跳到的还是控制段时，则程序自动暂停执行（即仪表在连续两次跳转中自动插入暂停操作），需要外部的运行／暂停操作解除暂停状态。注意跳转段如果跳到的是自己（例如t 06=-6），则将无法解除暂停状态，因为这样的段可说是无意义的。所以在上例的程序中，第5段（暂停操作段）也可以省略，但为了使程序易于读懂，我们建议还是加入该段。

2、给定值设置

给定值可设置的数值范围是-1999－+9999，表示需要控制的温度值（℃）或线性定义单位。

3、运行多条曲线时程序的编排方法

AI－808P具有灵活先进的程序编排方法，由于AI仪表执行停止运行（StoP）后会自动将StEP设置为1，如果在启动运行前没有再修改StEP值，则重新运行一般从第1段起运行，对于编有多条控温曲线的用户，可以采用将第1段设置为跳转段的方法来分别执行不同的曲线。如用户有三条长度均为8段的曲线，则可将程序编排在2－9，10－17，18－25。要使复位后分别执行不同的曲线，则其地1段（跳转段）应设置如下：

t 1=-2 ;表示运行操作后执行第1条曲线（2－9）

t 1=-10 ;表示运行操作后执行第2条曲线（10－17）

t 1=-18 ;表示运行操作后执行第3条曲线（18－25）

需要改变生产工艺时，只要将“t 1”分别设置为-2、-10或-18即可使运行分别开始运行不同的曲线。

也可省略该跳转段，但在每次启动运行前将StEP设置为需要运行曲线的起始段即可。

八、扩充软件功能（加热/冷却双输出）

订购了加热/冷却双输出调节功能时，仪表采用功能增强的PID算法而非AI人工智能调节算法。当设置oPL<0时（一般为-100），仪表具备加热/冷却双输出功能，其主输出（OUT）规格由参数oP1编程决定，可任选时间比例输出或线性电流输出，辅助输出（OUT2）目前只能是时间比例输出。参数oPL还决定辅助输出的输出上限，例如设置oPL=-50，则辅助输出上限被限制为50%。设置为反作用调节时（由参数CF决定），用OUT控制加热，OUT2控制致冷，设置为正作用调节时，则OUT控制致冷，OUT2控制加热。仪表取消M 5、P、t等AI人工智能调节参数，取而代之以下参数，其功能如下：

参数代号	参数含义	说 明	设置范围
P	比例带	PID调节器中的比例带参数，单位是℃（温度输入时），或1定义单位（线性输入时）。如果原用调节器比例带单位是%，可将原比例带乘以原调节器量程，即得到使用本仪表所需要的比例带P。	0－9999
I	积分时间	PID调节器中的积分参数，当设置I=0时，取消积分作用。	0－9999秒
d	微分时间	PID调节器中的微分参数，I=0时，微分作用取消。	0.0-999.9秒
Cr	相对比例系数	在同时有加热/冷却输出的双向调节控制中，Cr用于确定OUT2输出的比例带（=P×Cr）。当Cr=1.0时，表示加热/冷却的比例带相等。	0.1-10.0
CCtl	辅助输出周期	仅用于同时有加热/冷却输出的双向调节控制中，表示OUT2的输出周期，0表示时为0.5秒（部分版本可能无此参数，此时OUT2输出周期为Ctl）。	0－125秒